

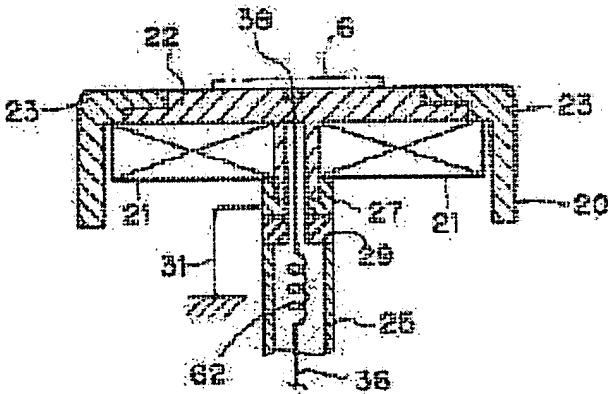
**Espacenet****Bibliographic data: JP 8139038 (A)****VAPOR PHASE REACTION EQUIPMENT**

**Publication date:** 1996-05-31  
**Inventor(s):** OYAMA KATSUMI +  
**Applicant(s):** HITACHI ELECTR ENG +  
**Classification:**  
- **International:** H01L21/205; H01L21/302; H01L21/3065; H01L35/00; H05H1/46;  
(IPC1-7): H01L21/205; H01L21/3065; H01L35/00; H05H1/46  
- **European:**  
**Application number:** JP19940300287 19941109  
**Priority number (s):** JP19940300287 19941109

**Abstract of JP 8139038 (A)**

**PURPOSE:** To block high frequency current into a chromel-alumel wire, and prevent the deterioration of film quality uniformity, by forming a coil winding part of at least one turn, in the middle part to the connection point of the outer lead of a susceptor with which a temperature sensor composed of chromel alumel wires is connected.

**CONSTITUTION:** The inner diameter of a strut 25 of a lower electrode 20 is made large, and a coil winding part 62 is formed in a chromel alumel wire (CA) 36. The number of turns of the winding part 62 may be at least one. The number of turns more than three is useless because the high frequency cut off efficiency is saturated. Practically, 13.56MHz of a high frequency power supply which is applied to the upper electrode of an ordinary plasma CVD equipment is sufficiently cut off only by a one-turn coil of CA 36. Since the work for winding the CA 36 in a coil is very difficult, the maximum number of turns is preferably three. The diameter of a coil is not limited particularly. The CA 36 is wound in a coil, and accommodated in a strut whose inner diameter is specified.



Last updated:  
26.04.2011 Worldwide  
Database 5.7.22; 93p

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-139038

(43)公開日 平成8年(1996)5月31日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

H 01 L 21/205

21/3065

35/00

Z

H 05 H 1/46

M 9216-2G

H 01 L 21/302

C

審査請求 未請求 請求項の数7 FD (全4頁)

(21)出願番号

特願平6-300287

(71)出願人 000233480

日立電子エンジニアリング株式会社

東京都渋谷区東3丁目16番3号

(22)出願日 平成6年(1994)11月9日

(72)発明者 大山 勝美

東京都渋谷区東3丁目16番3号 日立電子

エンジニアリング株式会社内

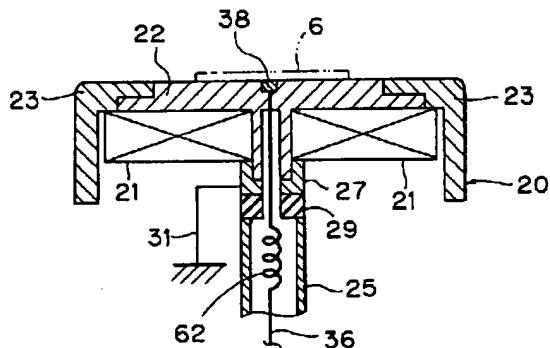
(74)代理人 弁理士 梶山 信是 (外1名)

(54)【発明の名称】 気相反応装置

(57)【要約】

【目的】 温度センサのCA線への高周波の流れ込みを遮断し、膜質均一性の劣化を防止する気相反応装置を提供する。

【構成】 反応炉を有し、該反応炉内に、高周波電源に接続された上部電極と、上面に基板が載置されるサセプタを有し、プラズマにより成膜処理を行う気相反応装置において、前記サセプタにはクロメルアルメル線からなる温度センサが接続されており、該クロメルアルメル線はサセプタの接続点から外部の温度表示装置の接続点までの途中に、少なくとも一巻のコイル状捲回部分を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 反応炉を有し、該反応炉内に、高周波電源に接続された上部電極と、上面に基板が載置されるサセプタを有し、プラズマにより成膜処理を行う気相反応装置において、前記サセプタにはクロメルアルメル線からなる温度センサが接続されており、該クロメルアルメル線はサセプタの接続点から外部の温度表示装置の接続点までの途中に、少なくとも一巻のコイル状捲回部分を有することを特徴とする気相反応装置。

【請求項2】 クロメルアルメル線は3巻のコイル状捲回部分を有する請求項1の気相反応装置。

【請求項3】 前記捲回部分が反応炉内に存在する請求項1の気相反応装置。

【請求項4】 前記捲回部分が反応炉外に存在する請求項1の気相反応装置。

【請求項5】 プラズマCVD装置である請求項1の気相反応装置。

【請求項6】 エッチャーである請求項1の気相反応装置。

【請求項7】 アッシャーである請求項1の気相反応装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は温度センサに関する。更に詳細には、本発明はプラズマCVD装置などのようなプラズマを用いる気相反応装置のヒータ用の温度センサに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 半導体ICの製造においては、基板の表面に酸化シリコンの薄膜を形成する工程がある。薄膜の形成方法には化学的気相成長法(CVD)が用いられている。CVD法には、常圧法、減圧法およびプラズマ法の3方法があるが、最近の高品質で高精度な薄膜が要求される超LSIに対してはプラズマ法が好適であるとして注目されている。

【0003】 プラズマ法は、真空中に噴射された反応ガスに対し、高周波電圧を印加してプラズマ化し、反応に必要なエネルギーを得るもので、膜厚の均一性と共に良好な膜質が得られ、しかも、膜形成速度が速いなど多くの点で優れている。

【0004】 プラズマ法によるシリコン酸化膜の形成材料には例えば、SiH<sub>4</sub>などが使用されてきたが、半導体デバイスの微細化に伴ってステップカバレージ(段差被覆性)の低下が問題となってきた。このモノシリコンガスの代わりに、最近、液体のテトラエチルオルソシリケート(TEOS) [Si(O<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>4</sub>] が使用されるようになってきた。TEOSはステップカバレージに優れた緻密な膜を形成できるためである。TEOSを用いてシリコン酸化膜を成膜する場合、TEOSを加熱して気化させ、TEOSガスとし、これに酸素ガスを混合

して反応炉に供給する。

【0005】 図4は従来のプラズマCVD装置1の一例の模式的構成図である。図において、反応炉(チャンバ)10は気密とされ、反応炉10の蓋板102に金属製のノズル部30を固定し、その下部にアルミニウム製で、上面から下面に貫通する微小孔41を多数有する円盤状のシャワー電極40を絶縁リング103により支持する。これを上部電極32とする。シャワー電極40に対して高周波電圧を印加する高周波電源7が設けられている。

【0006】 上部電極32に対峙して下部電極20が配設されている。下部電極20は支柱25により支持されている。支柱25の上部にはサセプタ22が配設され、サセプタ22の下部にはヒータ21が配設されており、サセプタ22とヒータ21の周囲にはヒータカバー23が設けられている。サセプタ22は例えば、金属製の係合部材27及び絶縁部材29を介して支柱25により支持されている。また、サセプタは金属製係合部材に接続された導体31及び反応炉ベース101を介して接地されている。サセプタ22の略中央部にクロメルアルメル線(CA線)36からなる温度センサが埋設されている。CA線の上端はキャップ38により封止されている。また、CA線の他端は温度表示装置/温度コントローラ60に接続されている。

【0007】 反応処理においては、反応炉10の側面105に設けられた搬入/搬出路50のゲート51を開き、キャリッジ52により基板6を搬入してサセプタ22の上面略中央部に載置する。ゲートを閉じて、ダクト104から排気することにより反応炉内部を所定の真空中度にした後、ヒータ21によりサセプタ22が加熱され、これに載置された基板が所定の温度になると、インレット34から所定の反応ガス(例えば、TEOS及び酸素ガス)を反応炉内に送入する。ガスはノズル部30を経て、シャワー電極40の微小孔41より基板に向けて噴射される。

【0008】 しかし、図4に示されるように、従来のプラズマCVD装置のサセプタに接続されたCA線が支柱内部を通り、直ぐに反応炉外部へ引き出されている。このため、アース線31の他に、CA線36にも高周波が流れ込む。サセプタ温度センサのCA線がプラズマ放電時のアース経路となると、高周波の流れる量が多い場合、温度表示が変化し、更に量が増すと温度コントローラ60を破損することがある。また、キャップ38付近に電界集中が起きるために電極間の電位分布が乱れ、プラズマCVD装置の膜質均一性を誘発する。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】 従って、本発明の目的はCA線への高周波の流れ込みを遮断し、膜質均一性の劣化を防止する気相反応装置を提供することである。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】前記課題は、反応炉を有し、該反応炉内に、高周波電源に接続された上部電極と、上面に基板が載置されるサセプタを有し、プラズマにより成膜処理を行う気相反応装置において、前記サセプタにはクロメルアルメル線からなる温度センサが接続されており、該クロメルアルメル線はサセプタの接続点から外部の温度表示装置の接続点までの途中に、少なくとも一巻のコイル状捲回部分を設けることにより解決される。

#### 【0011】

【作用】前記のように、CA線の途中にコイル状の捲回部分を設けることにより高周波の流れ込みを遮断した。これにより、サセプタ上面における電界集中が起こらなくなり、サセプタ上面の電位分布が均一になる。その結果、高い膜質均一性が得られる。

#### 【0012】

【実施例】以下、図面を参照しながら本発明を具体的に説明する。

【0013】図1は本発明による下部電極の一例の概要図である。図において、支柱25の内径が大きいこと、及びCA線36にコイル状捲回部分が設けられていること以外は図3に示された従来のプラズマCVD装置の下部電極と部材は全て同一である。従って、図1でも同じ参照符号を使用する。図示されているように、本発明の温度センサのCA線36の特徴はその途中にコイル状の捲回部分62を有することである。このコイル状捲回部分62を収容するために、支柱25の内径は大きくされている。

【0014】コイル状捲回部分62の捲回数は少なくとも一巻あればよい。三巻よりも多い捲回数は高周波遮断効果が飽和するので不経済となる。実際、通常のプラズマCVD装置の上部電極で使用される13.56MHzの高周波電源周波数はCA線を一巻きするだけでも充分な遮断効果が得られる。また、CA線をコイル状に捲回する加工は大変難しいので、最大でも三巻程度にすることが好ましい。CA線をコイル状に捲回する加工は容易であり、その形成方法も当業者に周知である。

【0015】コイルの巻き径は特に限定されない。CA線をコイル状に捲回加工することができ、所定の内径の支柱内に収納させることができると巻き径であればよい。しかし、一般的に、コイルの巻き径、巻き数、コイルの長さは13.56MHzの電源周波数に対し、支柱のインピーダンスの約100倍以上のインピーダンスを持つように設定するのが効果的である。

【0016】図2に示されるように、CA線36のコイル状捲回部分62は反応炉10の外部に設けることができる。CA線36のコイル状捲回部分62を反応炉10の外部に設けることができるのは、下部電極の機構部に余裕がある場合に限られる。従って、下部電極の機構部に余裕が無い場合には、前記のようにCA線36のコ

ル状捲回部分62は反応炉内に設けられる。

【0017】図3は、従来の温度センサを有するプラズマCVD装置により成膜した場合の膜厚分布（点線）と、本発明の温度センサを有するプラズマCVD装置により同一条件で成膜した場合の膜厚分布（実線）とを比較する特性図である。図示されているように、従来の温度センサではキャップ付近に電界集中が起こるため、この付近の膜厚が非常に高くなり、一方、キャップ周辺部の膜厚が低くなる。そしてサセプタの周辺部に向かって再び膜厚が増大する。このように、従来の温度センサを有する装置では膜厚分布が不均一になりやすい。これに対して、本発明の温度センサでは、サセプタ全面において特に電界が集中する部分がないので、サセプタの中心から周囲にかけて、膜厚が均一化する。

【0018】本発明のコイル状捲回部分を有する温度センサはプラズマCVD装置のサセプタの他、プラズマを使用する気相反応装置、例えば、エッチャーやアッシャーなどのサセプタでも使用できる。

#### 【0019】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、温度センサのCA線の途中にコイル状の捲回部分を設けることにより高周波の流れ込みを遮断した。これにより、サセプタ上面における電界集中が起こらなくなり、サセプタ上面の電位分布が均一になる。その結果、高い膜質均一性が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のコイル状捲回部分を有する温度センサを備えた下部電極の部分概要断面図である。

【図2】本発明の別の実施例のコイル状捲回部分を有する温度センサを備えた下部電極の部分概要断面図である。

【図3】従来の温度センサを備えた下部電極と本発明の温度センサを備えた下部電極による膜厚分布を示す特性図である。

【図4】従来の温度センサを備えた下部電極を有するプラズマCVD装置の一例の概要断面図である。

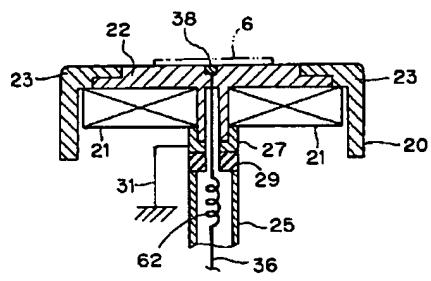
#### 【符号の説明】

- 1 プラズマCVD装置
- 6 基板
- 7 高周波電源
- 10 反応炉
- 20 下部電極
- 21 ヒータ
- 22 サセプタ
- 23 ヒータカバー
- 25 支柱
- 29 絶縁材
- 31 アース線
- 32 上部電極
- 36 CA線

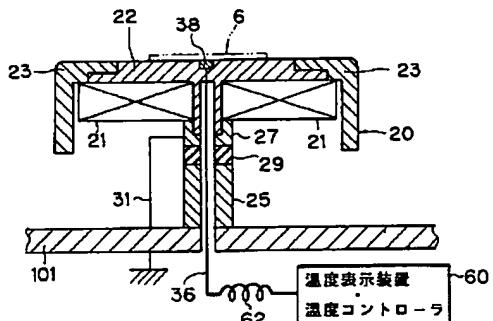
38 キャップ

6.2 コイル状捲回部分

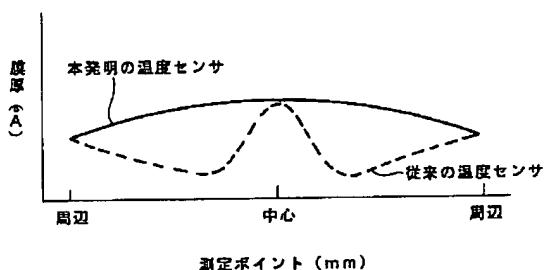
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

